



SEMESTRAL

UNI

academiacesarvallejo.edu.pe

— ACADEMIA —
CÉSAR
VALLEJO

— ACADEMIA —
CÉSAR
VALLEJO

— ACADEMIA —
CÉSAR
VALLEJO

— ACADEMIA —
CÉSAR
VALLEJO

SEMESTRAL
UNI



FÍSICA

Tema: Cinemática I

Objetivos:

- Describir matemáticamente el movimiento mecánico reconocer sus elementos.
- Estudiar los principales movimientos rectilíneos (MRU, MRUV y MVCL) y aplicar de forma correcta las ecuaciones escalares y vectoriales de dichos movimientos.
- Distinguir las características que presenta el movimiento en dos dimensiones, empleando los conceptos de posición, velocidad y aceleración.
- Aplicar las ecuaciones para el movimiento parabólico de caída libre.



Cinemática

Estudia los aspectos geométricos que presenta el Movimiento Mecánico, sin considerar las causas que lo originan o modifican.

Movimiento Mecánico

El movimiento mecánico es el cambio continuo de posición que experimenta un cuerpo (móvil) respecto de un sistema de referencia (observador, sistema de coordenadas y sistema temporal)

El movimiento o reposo de un cuerpo depende del sistema de referencia elegido, es decir **"El movimiento mecánico es relativo"**.

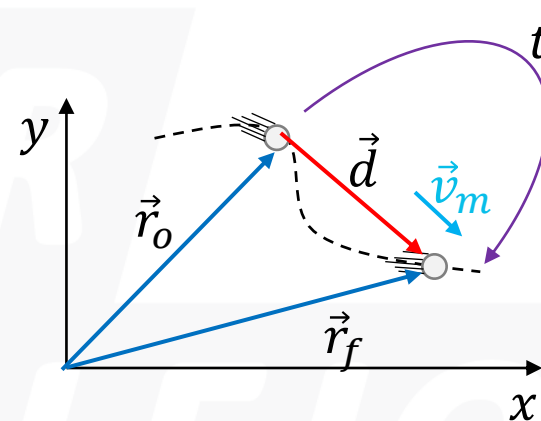


Mismo evento visto primero desde la camioneta y luego visto desde el borde de la calle.



Velocidad

Magnitud vectorial que mide los cambios de posición con respecto al tiempo.



Velocidad media ($\vec{v}_m$)

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{d}}{t} \quad \text{Unidad en el SI (m/s)}$$

Rapidez media (v_{media})

$$v_{media} = \frac{e}{t}$$

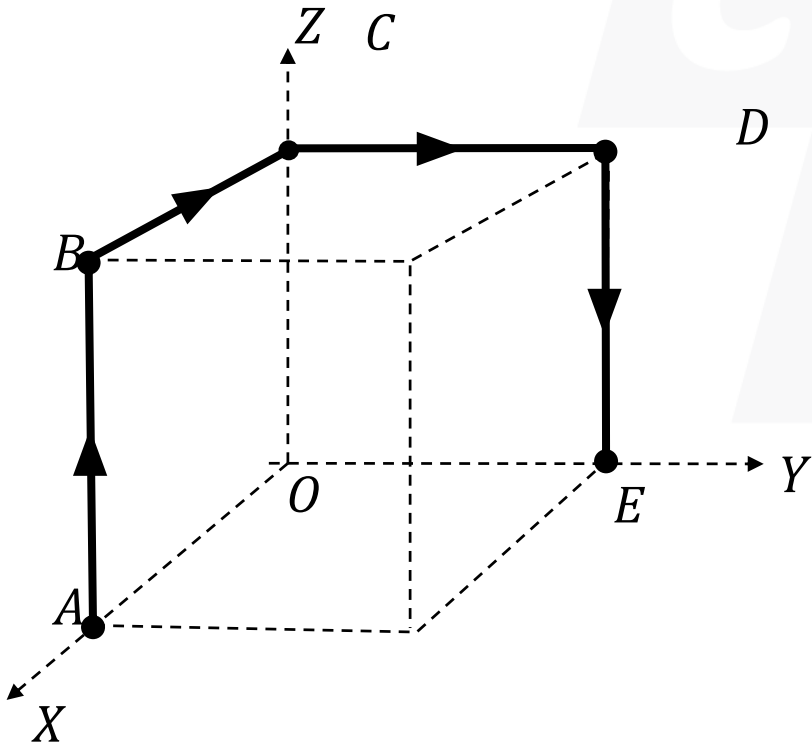
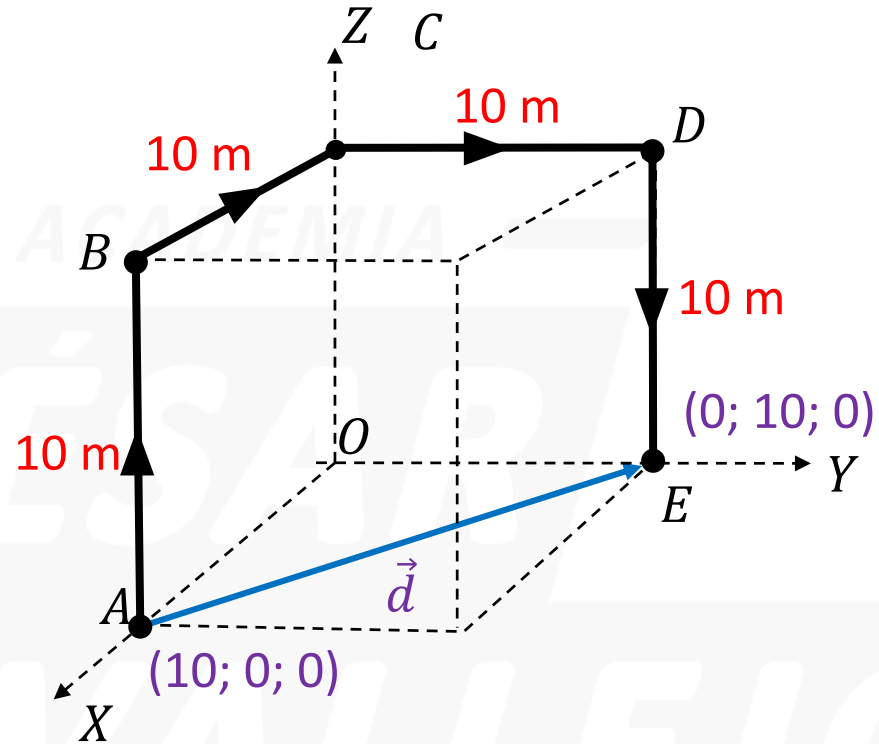
$\vec{r}_0$: vector posición inicial

$\vec{r}_f$: vector posición final

t : tiempo transcurrido

Aplicación 1:

La figura muestra un cubo de 10 m de arista, una partícula sigue la trayectoria ABCDE empleando 10s. Determine su velocidad media y su rapidez media (en m/s)

**Resolución:**

Cálculo de la velocidad media:

$$\vec{d} = (0; 10; 0) - (10; 0; 0)$$

$$\vec{d} = (-10; 10; 0)$$

$$\vec{d} = (-10\hat{i} + 10\hat{j})m$$

$$\vec{v}_m = \frac{\vec{d}}{t} = \frac{-10\hat{i} + 10\hat{j}}{10}$$

$$\vec{v}_m = (-\hat{i} + \hat{j}) m/s$$

Cálculo la rapidez media:

$$e = 10 + 10 + 10 + 10$$

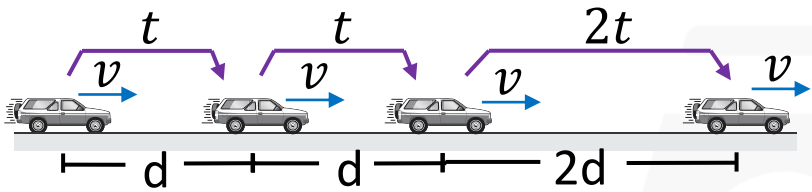
$$e = 40m$$

$$v_{media} = \frac{e}{t} = \frac{40}{10}$$

$$v_{media} = 4 m/s$$

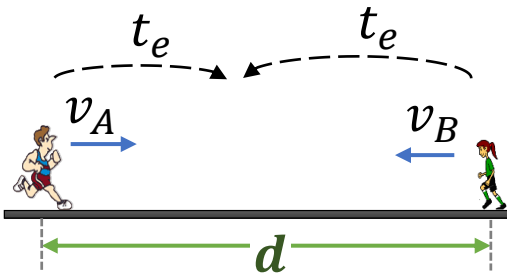
MRU

Es un movimiento con velocidad constante:

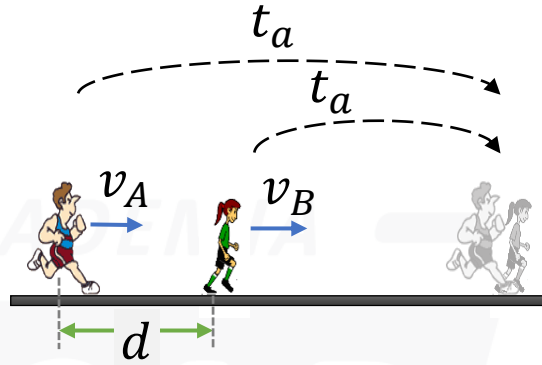


$$d = vt$$

d : distancia
 v : rapidez
 t : tiempo

Tiempo de encuentro (t_e)

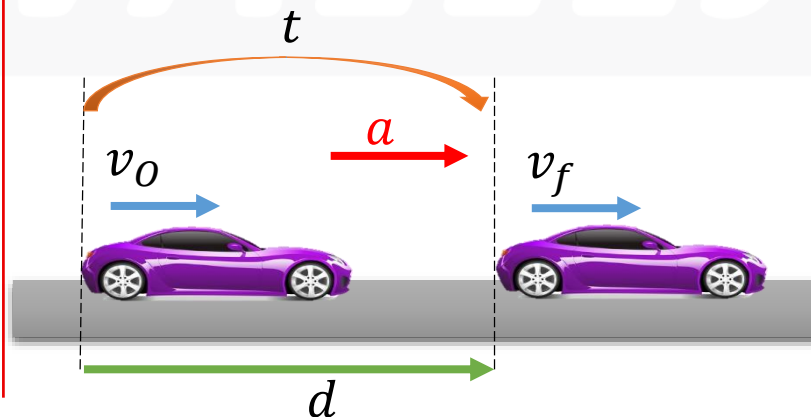
$$t_e = \frac{d}{v_A + v_B}$$

Tiempo de alcance (t_a)

$$t_a = \frac{d}{v_A - v_B}$$

MRUV

Es un movimiento rectilíneo con aceleración constante.

**Ecuaciones escalares**

$$v_f = v_0 \pm at$$

$$d = \left(\frac{v_0 + v_f}{2} \right) t$$

$$d = v_0 t \pm \frac{at^2}{2}$$

$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2ad$$

(+): cuando acelera

(-): cuando desacelera

Ecuaciones vectoriales

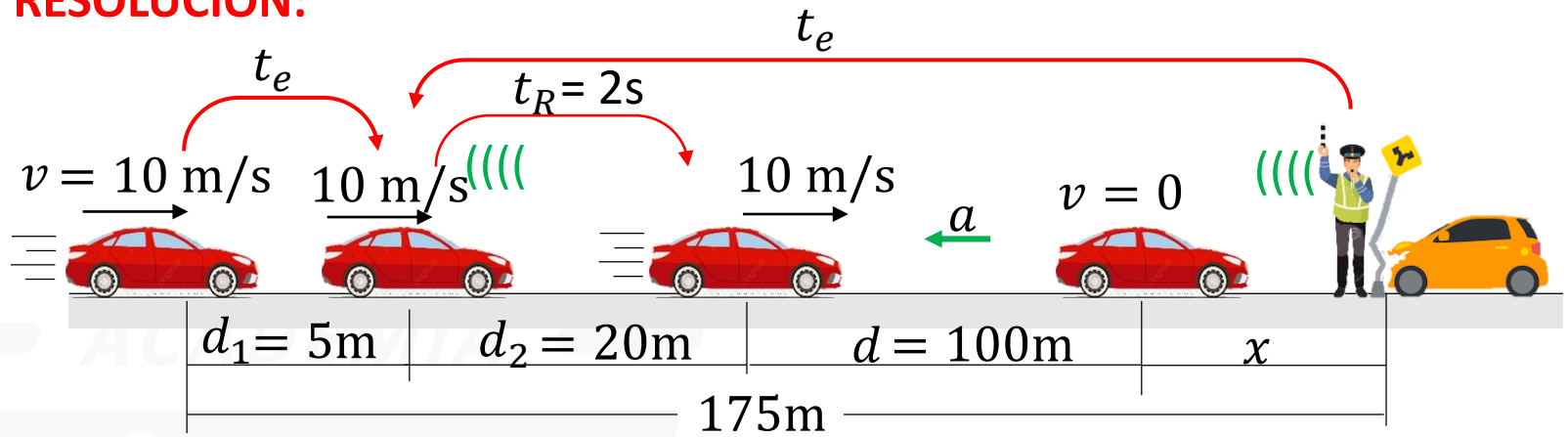
$$\vec{v}_f = \vec{v}_0 + \vec{a}t$$

$$\vec{d} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

(+): vector hacia la derecha

(-): vector hacia la izquierda

RESOLUCIÓN:



t_e : Tiempo de encuentro entre el sonido emitido y el auto

$$t_e = \frac{d}{v_A + v_s} \Rightarrow t_e = \frac{175}{10 + 340} = 0,5s$$

$$\Rightarrow d_1 = 10(0,5) = 5 \text{ m}$$

Durante el tiempo de reacción, el auto realiza MRU y avanza d_2 .

$$d_2 = vt_R \Rightarrow d_2 = 10(2) = 20m$$

En el MRUV : $v_f^2 = v_0^2 - 2ad$

$$0 = 10^2 - 2(0,5)d \Rightarrow d = 100\text{m}$$

Del gráfico:

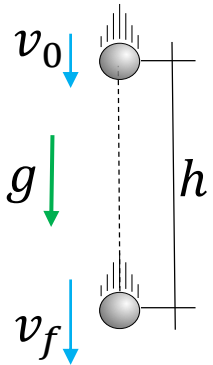
$$5 + 20 + 100 + x = 175$$

⇒ $x = 50 \text{ m}$

MVCL

Un cuerpo se encuentra en caída libre cuando solo actúa la atracción terrestre sobre dicho cuerpo.

Los cuerpos en caída libre presentarán la misma aceleración (aceleración de la gravedad: $\vec{g}$)



$$v_f = v_0 \pm gt$$

$$h = \left(\frac{v_0 + v_f}{2} \right) t$$

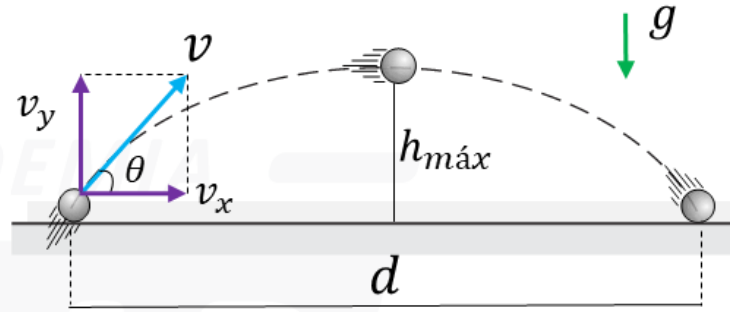
$$v_f^2 = v_0^2 \pm 2gh$$

$$h = v_0 t \pm \frac{gt^2}{2}$$

(+) rapidez aumenta

(-) rapidez disminuye

MPCL



$$\text{MPCL} = \text{MRU} + \text{MVCL}$$

(Horizontal) (Vertical)

En la vertical:

$$v_{fy} = v_{0y} \pm gt$$

$$h = v_{0y} t \pm \frac{gt^2}{2}$$

$$v_{fy}^2 = v_{0y}^2 \pm 2gh$$

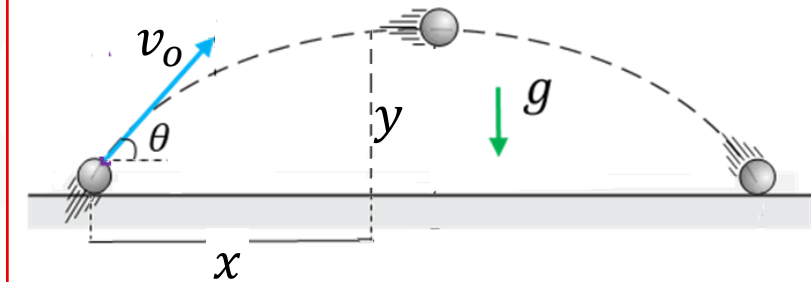
$$h = \left(\frac{v_{0y} + v_{fy}}{2} \right) t$$

En la horizontal:

$$d_x = v_x t$$

“d” será máximo si $\theta = 45^\circ$

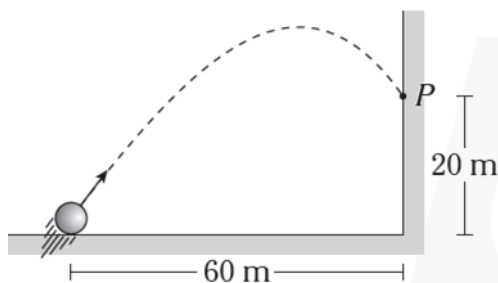
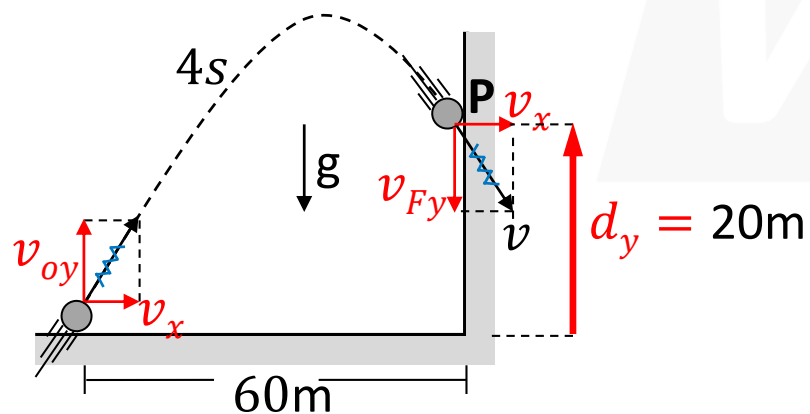
Ecuación de la trayectoria



$$y = x \tan \theta - \frac{g}{2v_0^2 \cos^2 \theta} x^2$$

Aplicación 3:

La esfera se lanza tal como se muestra y choca en el punto P luego de 4 s. ¿Con qué rapidez impacta en P ?

**Resolución:**

En la horizontal: $d_x = v_x t$

$$60 = v_x(4)$$

$$v_x = 15 \text{ m/s}$$

En la vertical: $\vec{v}_{Fy} = \vec{v}_{oy} + \vec{g}t$

$$-v_{Fy} = +v_{oy} + (-10)4$$

$$v_{Fy} = -v_{oy} + 40 \dots (I)$$

Además:

$$\vec{d}_y = \vec{v}_{oy} t + \frac{\vec{g}}{2} t^2$$

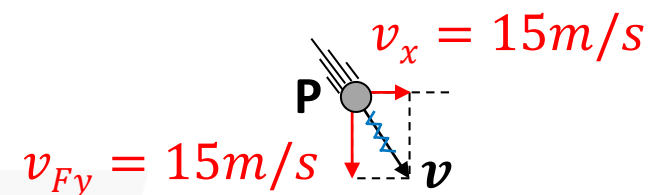
$$+20 = v_{oy}(4) + \frac{(-10)}{2} \cdot 4^2$$

$$v_{oy} = 25 \text{ m/s}$$

En (I): $v_{Fy} = -25 + 40$

$$v_{Fy} = 15 \text{ m/s}$$

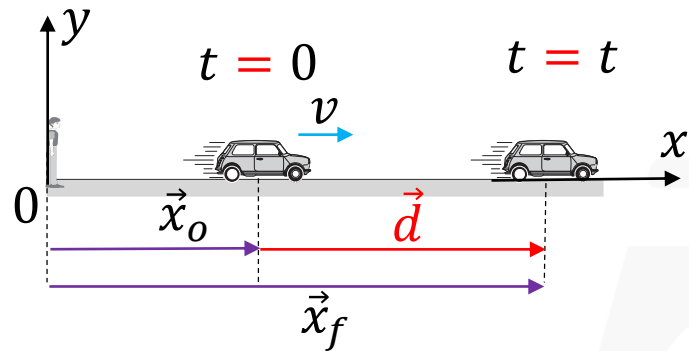
En el punto P:



$$v = 15\sqrt{2} \text{ m/s}$$

GRÁFICAS DEL MOVIMIENTO MECÁNICO

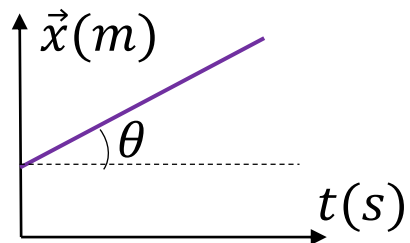
Gráficas en el MRU



Se tiene: $\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{d}$

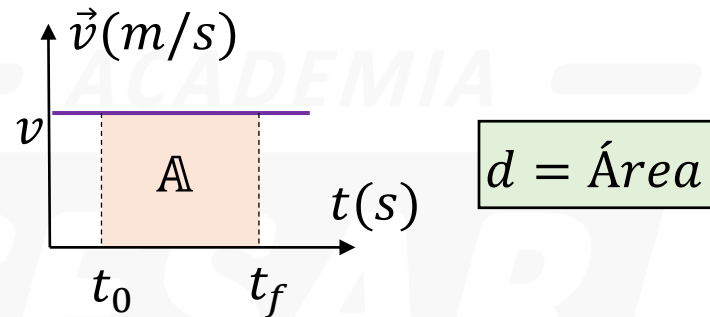
$$\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{v}t$$

Gráfica Posición vs tiempo

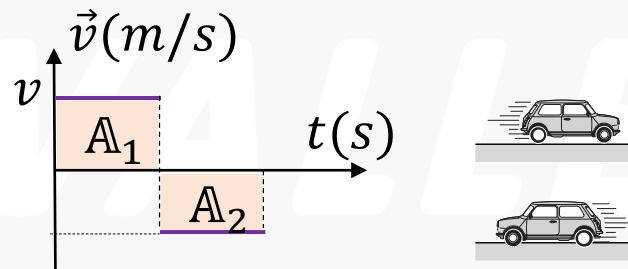


$$\vec{v} = \tan\theta$$

Gráfica Velocidad vs tiempo



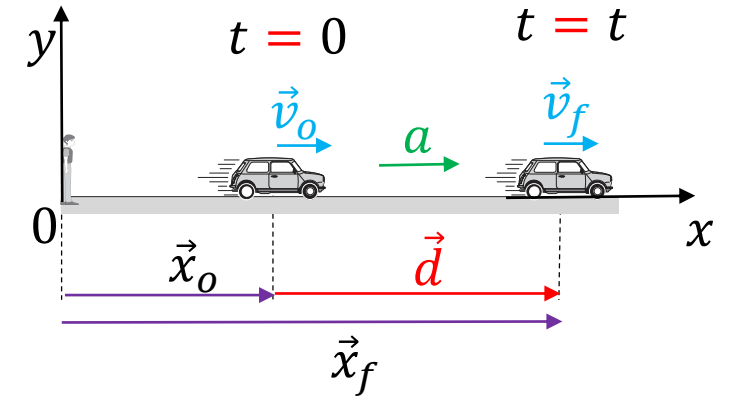
Observación:



$$\vec{d} = A_1 - A_2$$

$$e = A_1 + A_2$$

Gráficas en el MRUV



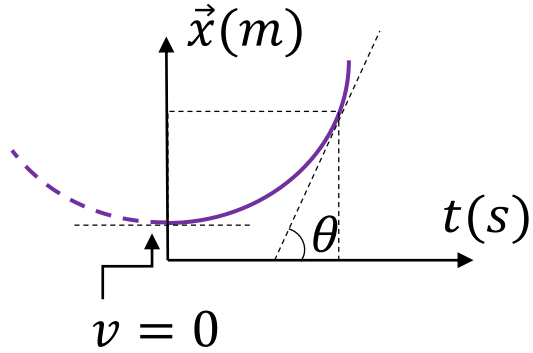
Se tiene: $\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{d}$

$$\vec{x}_f = \vec{x}_o + \vec{v}_o t + \frac{\vec{a}t^2}{2}$$

Además:

$$\vec{v}_f = \vec{v}_o + \vec{a}t$$

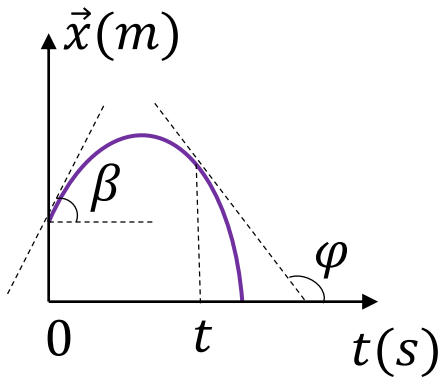
Gráfica Posición vs tiempo



$$\vec{v} = \tan \theta$$

- En el vértice de la parábola la velocidad siempre será nula.

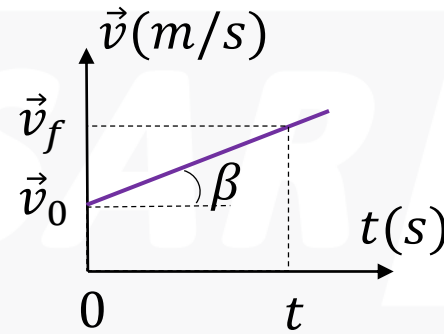
Observación:



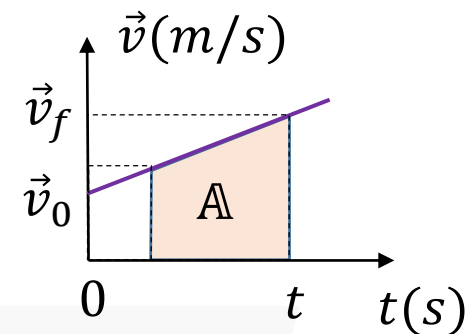
- En el instante $t=0$ como β es agudo, la velocidad inicial es positiva.

- En el instante $t=t$ como φ es obtuso, la velocidad es negativa entonces el móvil se desplaza hacia la izquierda.

Gráfica Velocidad vs tiempo

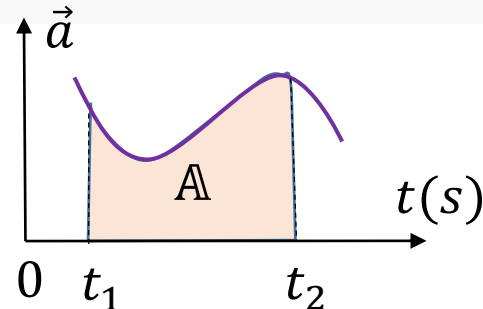


$$\vec{a} = \tan \beta$$



$$d = \text{Área } \mathbb{A}$$

Observaciones:



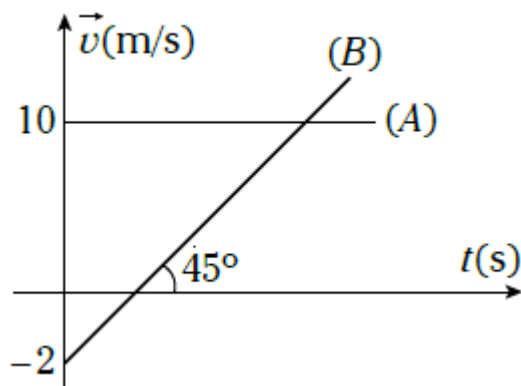
Para el caso de la aceleración variable

$$\Delta \vec{v} = \text{Área}$$

Siendo $\Delta \vec{v}$ el cambio de la velocidad desde t_1 hasta t_2

Aplicación 4:

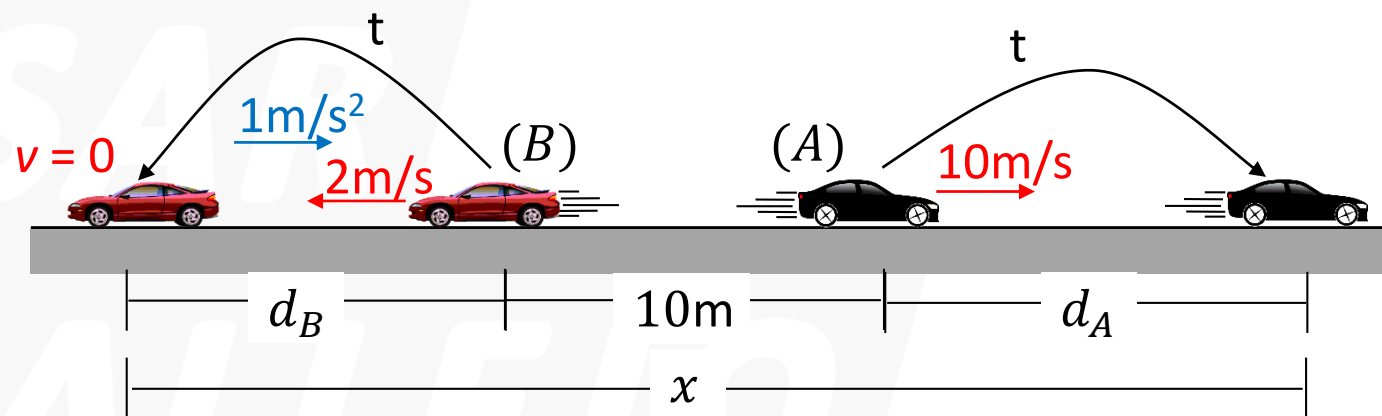
En la gráfica se muestra como varía la velocidad de dos móviles A y B respecto del tiempo. Si cuando $t = 0$ ambos móviles se encuentran separados 10 m alejándose uno de otro, calcule la distancia de separación entre ambos móviles cuando la rapidez del móvil B sea nula. Considere que ambos móviles se desplazan en un mismo eje.



Resolución: De las gráficas:

Para (A): $\vec{v}_A = +10\text{m/s}$ Realiza MRU

Para (B): $\vec{v}_{oB} = -2\text{m/s}$ $\vec{a}_B = \tan 45^\circ = +1\text{m/s}^2$ Realiza MRUV



Para (B): $v_F = v_o - at$

$$0 = 2 - 1t$$

$$t = 2\text{s}$$

Del gráfico:

$$x = d_B + 10 + d_A$$

$$x = \left(\frac{2 + 0}{2} \right) 2 + 10 + 10(2)$$

$$x = 32\text{m}$$

— ACADEMIA —

CÉSAR

VALLEJO

GRACIAS

SÍGUENOS:   

academiacesarvallejo.edu.pe